

PAT-NO: JP02003085772A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003085772
A

TITLE: INFORMATION
RECORDING MEDIUM

PUBN-DATE: March 20, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KADOKAWA, YUICHI

N/A

KOIDE, HIROSHI

N/A

SHIMIZU, AKIHIKO

N/A

SAKAGAMI, HIROFUMI

N/A

TAKEUCHI, KOJI

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

RICOH CO LTD

N/A

APPL-NO: JP2001272534

APPL-DATE: September 7, 2001

INT-CL (IPC): G11B007/007,
G11B007/0045 , G11B007/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a recording medium using an address information recording method suffering less crosstalk from adjacent tracks.

SOLUTION: A table in Figure shows correspondence of recorded data (gray codes) 27 to address 26. The gray

codes are so constituted that the numbers of data in adjacent addresses are always different by one bit. The gray codes are utilized to easily generate a desired address. It is clearly shown in Figure that the recording data 27 are not always arranged in the order of addresses 26. This is a feature of gray codes, and only correspondence between addresses and recording data is required, and it is unnecessary to arrange the recording data in the order to addresses. Thus recording data are so arranged that the numbers of data in adjacent addresses are always different by one bit.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-85772

(P2003-85772A)

(43) 公開日 平成15年3月20日 (2003.3.20)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

キーワード (参考)

G 1 1 B 7/007

G 1 1 B 7/007

5 D 0 2 9

7/0045

7/0045

D 5 D 0 9 0

7/24

5 6 1

7/24

5 6 1 Q

5 6 5

5 6 5 F

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-272534(P2001-272534)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(22) 出願日 平成13年9月7日 (2001.9.7)

(72) 発明者 門川 雄一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 小出 博

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 清水 明彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 隣接トラックからのクロストークが少ないアドレス情報の記録方法を用いた記録媒体を提供する。

【解決手段】 この表はアドレス26に対して記録データ(グレイコード)27を対応させてテーブルにしたものである。グレイコードは、隣接するアドレスのデータの数が常に1ビット異なるように構成されたコードである。このグレイコードを利用すれば、容易に所望のアドレスを生成することができる。この記録データ27は図から明らかなように必ずしもアドレス26の順番に配列していない。これがグレイコードの特徴であり、あくまでも、アドレスと記録データが対応付けられていれば、順番に配列される必要はない。これにより、隣接するアドレスのデータの数が常に1ビット異なるように配列される。

26 アドレス	27 記録データ(グレイコード)	28 バイナリデータ	29 データの相違点
0	000	000	1
1	001	001	2
2	011	010	1
3	111	011	3
4	101	100	1
5	100	101	2
6	110	110	1
7	010	111	1

データ変換テーブル

【特許請求の範囲】

【請求項1】 媒体のアドレスを変調し、その変調信号に従って蛇行する溝を前記媒体上に形成したアドレス部を備え、該アドレス部の示す位置が前記媒体の半径方向にそろって記録された情報記録媒体において、相互に隣接するトラックの前記アドレス部を示す情報の「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように前記アドレスの情報を変調することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項2】 前記アドレス部は複数のトラックの位置を示すトラックアドレスとトラック方向の位置を示すセクタアドレスにより構成され、前記トラックアドレスの情報に限り該情報の「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように変調することを特徴とする請求項1記載の情報記録媒体。

【請求項3】 前記トラックアドレスの情報は、隣接するコードの「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように配列されたグレイコードにより生成されることを特徴とする請求項2記載の情報記録媒体。

【請求項4】 前記アドレスを示す情報は、該情報の変化点において位相を変化させる位相変調により変調されていることを特徴とする請求項1～3記載の情報記録媒体。

【請求項5】 前記アドレス部以外の前記溝は、変調されていない基本波で形成されていることを特徴とする請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項6】 隣接したトラックの前記変調していない基本波の1周期の位置が、媒体の中心からの角度が略同角度になる位置に形成されることを特徴とする請求項5記載の情報記録媒体。

【請求項7】 前記変調していない基本波は、前記アドレス部より振幅を大きく形成したことを特徴とする請求項6記載の情報記録媒体。

【請求項8】 前記アドレス部に続く前記変調していない基本波部分は、前記アドレス部との境界から前記基本波の振幅を段階的に大きくすることを特徴とする請求項5～7記載の情報記録媒体。

【請求項9】 媒体のアドレスを該媒体上に穴状に形成されたビットの有無により記録し、アドレスを示す位置が前記媒体の半径方向にそろって記録された情報記録媒体において、相互に隣接するトラックの前記アドレスを示す位置の前記ビットの数が1ビット分異なるように前記アドレスの情報を決定することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項10】 前記アドレスの情報は、隣接するコードの「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように配列されたグレイコードにより生成されることを特徴とする請求項9記載の情報記録媒体。

【請求項11】 前記アドレスを示す部分以外の溝は、変調されていない基本波で形成されていることを特徴と

する請求項9に記載の情報記録媒体。

【請求項12】 隣接したトラックの前記変調されていない基本波の1周期の位置が、媒体の中心からの角度が略同角度になる位置に形成されることを特徴とする請求項11記載の情報記録媒体。

【請求項13】 前記変調されていない基本波は、前記アドレスを示す部分より振幅を大きく形成したことを特徴とする請求項12記載の情報記録媒体。

【請求項14】 前記アドレス部に続く前記変調されていない基本波部分は、前記アドレス部との境界から前記基本波の振幅を段階的に大きくすることを特徴とする請求項11～13に記載の情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報記録媒体に関し、さらに詳しくは、媒体上の位置を確定するためのアドレス情報を、クロストークが最小になる記録方法で実現した情報記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来例として特開平9-297921号公報には、トラックピッチを狭くしても、アドレス検出エラー等が生じにくく、また、トラッキングサーボが外れにくい相変化型光記録媒体について開示されている。これによると、トラックを形成するためのランドとグルーブとが同心円状又はスパイラル状に形成された基板の表面に、再生信号用のマークが形成される相変化型の記録層が成膜された相変化型光記録媒体を前提とし、一定の周期間隔で記録層に形成される最大記録マーク長の10～20倍の長さでトラックをウォブルさせることで、マークの検出による再生信号周波数とウォブルの検出によるアドレス信号周波数との周波数帯域を相違させ、再生信号とアドレス信号とをクロストークを生ずることなく明確に分別する。これにより、トラックのピッチを狭くしてもウォブルの振幅を大きくする必要がなくなり、クロストークを抑制している。ここで、図8に従来のアドレス記録方式の例を示す。この溝を図の様にトラッキングさせて蛇行させる。この蛇行をアドレス表示期間で、データ「0」の位相に対して位相を180°変えることによりデータの「1」を示すものとする、このトラックのアドレス50は「010」のアドレスを示すことになる。また、アドレス50の後、記録用のクロックや回転制御に使用するため、変調の無いモノトーン51の信号が記録してある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記特開平9-297921号公報は、クロストーク抑制するために、マークの検出による再生信号周波数とウォブルの検出によるアドレス信号周波数との周波数帯域を相違させさせている。しかし、高密度かつ位置決めの精度を高く情報を記録するためには、再生信号に近いウォブルが必要とな

り、本従来例ではそれを満足することができない。また、前記図8は1本のトラックのアドレスを示し、相互に隣接するアドレスの関係付けは行われず、どのようなデータが隣接するか不明であり、クロストーク対策は行われていなかった。本発明は、かかる課題に鑑み、隣接トラックからのクロストークが少ないアドレス情報の記録方法を用いた記録媒体を提供することを目的とする。
【0004】

【課題を解決するための手段】本発明はかかる課題を解決するために、請求項1の発明は、媒体のアドレスを変調し、該変調信号に従って蛇行する溝を前記媒体上に形成したアドレス部を備え、該アドレス部の示す位置が前記媒体の半径方向にそって記録された情報記録媒体において、相互に隣接するトラックの前記アドレス部を示す情報の「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように前記アドレスの情報を変調することを特徴とする。アドレス情報は「0」若しくは「1」のデータの集合体である。そして、トラックアドレスはすべて異なるアドレスで構成されている。このとき隣接するトラックのアドレスが可能な限りそのビット配列が近いことが好ましい。その理由は異なるビット配列同志は信号の相対変化が大きく、その分クロストークが大きくなる。従って、1ビットだけ異なるようなビット配列が最もクロストークが少ないことになる。かかる発明によれば、相互に隣接するトラックの前記アドレスを示す情報の「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように前記アドレスの情報を決定するので、クロストークの発生を最小にすることができる。

【0005】また、請求項2の発明は、前記アドレス部は複数のトラックの位置を示すトラックアドレスとトラック方向の位置を示すセクタアドレスにより構成され、前記トラックアドレスの情報に限り該情報の「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように変調することも本発明の有効な手段である。アドレスには、トラックの位置情報としてのトラックアドレスと、そのトラック方向にある各データの位置を表すセクタアドレスとがある。このうちセクタアドレスは、隣接したアドレスが同一であるためクロストーク量が一定となり、オフセットの形で信号が付加されるだけでノイズ成分は発生しない。従って、トラックアドレスのみに相違が1ビット以下になるように決定すればよい。かかる技術手段によれば、トラックアドレスの情報に限り該情報の「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように決定するので、制御が簡略化され、またセクタアドレスは任意の変換が可能となる。また、請求項3の発明は、前記トラックアドレスの情報は、隣接するコードの「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように配列されたグレイコードにより生成されることも本発明の有効な手段である。隣接するトラックアドレスのデータを1ビット異なるように形成するために、人が自ら作成するのでは労力

が大きすぎるし、また、間違いが発生する恐れもある。そこで、グレイコードにより自動的に振り分けられ、実現できる。かかる技術手段によれば、トラックアドレスの情報は、グレイコードにより生成されるので、迅速にまた正確にアドレス情報を生成できる。また、請求項4の発明は、前記アドレスを示す情報は、該情報の変化点において位相を変化させる位相変調により変調されていることも本発明の有効な手段である。情報の「1」「0」に対応する波形のそれぞれ位相が 180° 異なるようにして、データに応じてそれらを組合わせれば位相変調される。かかる技術手段によれば、アドレスを示す情報は、該情報の変化点において位相を変化させる位相変調により変調されているので、変調と復調が比較的簡単に可能であり、ノイズに強くすることができる。

【0006】また、請求項5の発明は、前記アドレス部以外の前記溝は、変調されていない基本波で形成されていることも本発明の有効な手段である。前記アドレスを示す部分以外の溝は、記録時のクロック信号として使用されるため変調されていないモノトーンが好ましい。かかる技術手段によれば、アドレスを示す部分以外の溝は、変調されていない基本波で溝が形成されているので、記録時のクロック信号の生成や媒体の移動制御が可能となりより高度な制御ができる。また、請求項6の発明は、隣接したトラックの前記変調していない基本波の1周期の位置が、媒体の中心からの角度が略同角度になる位置に形成されることも本発明の有効な手段である。トラックアドレスを示す位置が半径方向にそっているため、当然変調していない前記基本波の位置も同じ角度内に存在する。そして各位置での周波数が一定になるようにするので、基本波の1周期の位置もほぼ同じになる。かかる技術手段によれば、前記基本波の1周期の位置が、媒体の中心からの角度が略同角度になる位置に形成されるので、隣接トラックからのクロストークを少なくすることができる。また、請求項7の発明は、前記変調していない基本波は、前記アドレス部より振幅を大きく形成したことも本発明の有効な手段である。前記でセクタアドレスは、隣接したアドレスが同一であるためクロストーク量が一定となり、オフセットの形で信号が付加されるだけでノイズ成分は発生しないことを述べた。これと同様に、隣接トラックの位相が同じ基本波もノイズ成分は発生しない。従って、振幅を大きくしても構わない。かかる技術手段によれば、変調していない基本波は、前記アドレスを示す部分より振幅を大きく形成したので、信号のS/Nが向上しさらに高度な制御が可能となる。

【0007】また、請求項8の発明は、前記アドレス部に続く前記変調していない基本波部分は、前記アドレス部との境界から前記基本波の振幅を段階的に大きくすることも本発明の有効な手段である。基本波はクロック信号として使用されるため、外部の増幅器等で増幅され

る。そのとき信号が飽和したり欠落しないように一定の増幅率にするAGC(Automatic Gain Control)を行う。しかし、AGCも入力信号が突然大きくなると追従されない場合がある。これを防止するため徐々に信号レベルを大きくするのが好ましい。かかる技術手段によれば、基本波部分は、前記アドレス部との境界から前記基本波の振幅を段階的に大きくするので、AGCが良好に作用して正確なクロック信号を生成することができる。また、請求項9の発明は、媒体のアドレスを該媒体上に穴状に形成されたビットの有無により記録し、アドレスを示す位置が前記媒体の半径方向にそろって記録された情報記録媒体において、相互に隣接するトラックの前記アドレスを示す位置の前記ビットの数が1ビット分異なるように前記アドレスの情報を決定することを特徴とする。アドレス信号を形成する方法として、ウォルブ変調以外にビット情報による方法がある。これは、ビットが有るか無いかでそのビットの位置と数で判断するものである。そしてこの場合も隣接するトラックのビットの数が1ビット分だけ異なるようにする。かかる技術手段によれば、相互に隣接するトラックの前記アドレスを示す前記ビットの数が1ビット分異なるように前記アドレスの情報を決定するので、隣接トラックからのクロストークを少なくすることができる。

【0008】また、請求項10の発明は、前記アドレスの情報は、隣接するコードの「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように配列されたグレイコードにより生成されることも本発明の有効な手段である。かかる技術手段によれば、請求項3と同様の作用効果を奏する。また、請求項11の発明は、前記アドレスを示す部分以外の溝は、変調されていない基本波で形成されていることも本発明の有効な手段である。かかる技術手段によれば、請求項5と同様の作用効果を奏する。また、請求項12の発明は、隣接したトラックの前記変調されていない基本波の1周期の位置が、媒体の中心からの角度が略同角度になる位置に形成されることも本発明の有効な手段である。かかる技術手段によれば、請求項6と同様の作用効果を奏する。また、請求項13の発明は、前記変調されていない基本波は、前記アドレスを示す部分より振幅を大きく形成したことも本発明の有効な手段である。かかる技術手段によれば、請求項7と同様の作用効果を奏する。また、請求項14の発明は、前記アドレス部に続く前記変調されていない基本波部分は、前記アドレス部との境界から前記基本波の振幅を段階的に大きくすることも本発明の有効な手段である。かかる技術手段によれば、請求項8と同様の作用効果を奏する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示した実施形態を用いて詳細に説明する。但し、この実施形態に記載される構成要素、種類、組み合わせ、形状、その相対配置などは特定の記載がない限り、この発明の範囲をそ

れのみ限定する主旨ではなく単なる説明例に過ぎない。図1は、本発明の実施形態の情報記憶媒体を用いた光ディスクドライブ装置の構成を示すブロック図である。この光ディスク装置100の構成は、スピンドルモータ2により回転駆動されるCDの光ディスク1と、ZCLV (Zone Constant Linear Velocity: ゾーン間線速一定) 等で制御されるスピンドルモータ2と、図示しない光ピックアップ3内のアクチュエータを駆動するモータドライバ4と、このモータドライバ4にサーボ制御のための信号を生成するサーボ回路6と、前記光ピックアップ3内の図示しない受光素子からの各信号を演算処理するリードアンプ5と、CD用の半導体レーザ光源と、対物レンズ等の光学系及びアクチュエータを内蔵した光ピックアップ3と、レーザ光源の光量等を制御するレーザコントローラ9と、光ディスク1に刻まれているATIP (Absolute Time InPregroove) 情報を取り出すATIPデコーダ8と、データの正確な書き出し位置を生成するCDエンコーダ10と、2値化されたRF信号をEFM (Eight toFourteen Modulation) 変調するCDデコーダ7と、データを一時記憶するバッファRAM12と、このバッファRAM12を制御するバッファ・マネージャ13と、バッファRAM12に接続され、ATAPIやSCSIインターフェースを有するホストインターフェース15と、CDデコーダ7に接続され、オーディオ信号を出力するD/Aコンバータ16と、エラー訂正処理を行うCD-ROMデコーダ14と、エラー訂正コードの付加やインターリーブを行うCD-ROMエンコーダ11と、制御用のプログラムを内蔵したROM17とメモリとしてのRAM19を備え、全ての制御を司るCPU18から構成されている。

【0010】次に、本構成による光ディスクドライブ装置の動作概要について説明する。光ディスク1は、スピンドルモータ2によって回転駆動される。このスピンドルモータ2は、モータドライバ4とサーボ回路6により、線速度が一定になるように制御される。この線速度は、ZCLV (Zone Constant Linear Velocity) のように階段状に変更することが可能である。光ピックアップ3は、図示しない半導体レーザ、光学系、フォーカスアクチュエータ、トラックアクチュエータ、受光素子およびポジションセンサを内蔵しており、レーザ光を光ディスク1に照射する。また、この光ピックアップ3は、図示しないシークモータによってスレッジ方向への移動が可能である。これらのフォーカスアクチュエータ、トラックアクチュエータ、シークモータは、受光素子とポジションセンサから得られる信号に基づいて、モータドライバ4とサーボ回路6により、レーザ光のスポットが光ディスク1上の目的の場所に位置するように制御される。

【0011】次に、リード動作について説明する。光ピックアップ3によって得られた再生信号が、リードアン

ア5で増幅されて2値化された後、CDデコーダ7に入力される。入力された2値化データは、このCDデコーダ7において、EFM (Eight to Fourteen Modulation) 復調される。なお、記録データは、8ビットずつまとめられてEFM変調されており、このEFM変調では、8ビットを14ビットに変換し、結合ビットを3ビット付加して合計17ビットにする。この場合、結合ビットは、それまでの「1」と「0」の数が平均的に等しくなるように付けられる。これを「DC成分の抑制」といい、DCカットされた再生信号のスライスレベル変動がこれにより抑圧される。そして、復調されたデータは、デインターリーブとエラー訂正の処理が行われる。その後、このデータは、CD-ROMデコーダ14へ入力され、データの信頼性を高めるために、さらにエラー訂正の処理が行われる。このように2回のエラー訂正の処理が行われたデータは、バッファマネージャ13によって、一旦バッファRAM12に蓄えられ、セクタデータとして描った状態で、ATAPI/SCSIインターフェース15を介して、図示しないホストコンピュータへ一気に転送される。なお、音楽データの場合には、CDデコーダ7から出力されたデータが、D/Aコンバータ16へ入力され、アナログのオーディオ出力信号 (Audio) として取り出される。

【0012】また、ライト時の動作は、ATAPI/SCSIインターフェース15を通して、ホストコンピュータから送られてきたデータは、バッファマネージャ13によって、一旦バッファRAM12に蓄えられる。そして、バッファRAM12内に、ある程度の量のデータが蓄積された状態でライト動作が開始されるが、この場合には、その前にレーザスポットを書き込み開始位置に移動させる必要がある。この位置は、トラックの蛇行により予め光ディスク1上に刻まれているウォブル信号によって求められる。ウォブル信号には、ATIPと呼ばれる絶対時間情報が含まれており、この情報が、ATIPデコーダ8によって取り出される。また、このATIPデコーダ8によって生成される同期信号は、CDエンコーダ10へ入力され、光ディスク1上の正確な位置へのデータの書き込みを可能にしている。バッファRAM12のデータは、CD-ROMエンコーダ11やCDエンコーダ10において、エラー訂正コードの付加や、インターリーブが行われ、レーザコントローラ9、光ピックアップ3を介して、光ディスク1に記録される。

【0013】

【実施例】情報を光ディスク1に記録する際に、媒体上の位置を決めるためにアドレス情報が前記光ディスク1上に記録されている。このアドレス情報を間違えると情報記録媒体として致命的なエラーになることが多い。また、情報記録密度を上げて行くと当然トラックピッチ (トラックとトラックの間隔) が狭くなるので、隣接トラックの情報が漏れこみ (クロストークと呼ぶ) アドレ

ス情報が劣化して、エラーの原因となる。つまり、高密度かつ位置決め精度を高く情報を記録するためには再生信号に近いウォブルが必要となる。ここで、溝を蛇行させる技術は、ウォブリング (Wobbling) と呼ばれる。ウォブリングというのは、絶対時間情報 (ATIP) 等のアドレス情報を変調し、この変調信号に従って蛇行、つまりウォブルする溝を形成し、変調されたアドレス情報を溝のトラッキングの時に復調する技術である。より詳細には、媒体の記録再生時、トラッキングサーボ信号中に溝のウォブルに応じた変調信号が含まれることになるため、その変調信号を復調することで溝にウォブルという形態で記録されたアドレス情報が再生される。

【0014】図2は、本発明の第1の実施例の隣接するトラックのアドレスの位置を示す図である。図2(a)は記録媒体上のアドレスの記録位置を示す図であり、記録媒体20上に中心点Pとする同心円状に、図示しない複数のトラックが刻まれており、各トラックのアドレス情報が扇形のエリア21に描うように記録されている。図2(b)はそのアドレスをウォブル変調した相互の隣接トラックからのアドレス波形を示す図である。例えば、データ「0」を基準にデータ「1」が180°の位相差を持つように位相変調されるものとする。トラック1のアドレス部22を「010」とすると、波形は「0」と「1」の変化点 (点線の位置) で位相が逆転して図のような波形となる。そしてモノトーン部23との境界では同位相のため連続している。モノトーン部23は記録時のクロックや移動制御に使うため、変調されない基本波が使用される。次にトラック2のアドレスを決定するわけであるが、この決め方が本発明の特徴である。つまり、トラック1のアドレスは「010」であるので、隣接するトラックのクロストークを極力抑制するためにデータの「1」の数が1ビットだけ異なるように決定することである。この例ではトラック2のアドレスは「011」とすることにより、右側の下位ビットだけが「1」となり、1ビット異なることになる。従って、逆に「110」でも左側の上位ビットだけが「1」となり、同様な効果を有する。次にトラック3のアドレスを決定するわけであるが、トラック2のアドレスを「011」とすると、トラック3のアドレスを「001」にすることにより、中位ビットだけが「0」となり、1ビット異なることになる。この場合は「111」でも同様である。以上のように、アドレス情報は「0」若しくは「1」のデータの集合体である。そして、トラックアドレスはすべて異なるアドレスで構成されている。このとき隣接するトラックのアドレスが可能な限りそのビット配列に近いことが好ましい。その理由は異なるビット配列同志は信号の相対変化が大きく、その分クロストークが大きくなる。従って、1ビットだけ異なるようなビット配列が最もクロストークが少なくなる。これにより、相互に隣接するトラックのアドレスを示す情報の

「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるようにアドレスの情報を決定するので、クロストークの発生を最小にすることができる。

【0015】図3は、アドレス部22の構成を示す図である。実際のアドレス部はトラックの位置を示すトラックアドレス24と、同一トラック内のデータのセクタを決定するセクタアドレス25から構成されている。そして、セクタアドレス25に続いて図示しないデータ領域があり、これを1単位として各トラックに記録されている。ここで、図1(a)のように中心点Pとする同心円状に図示しない複数のトラックが刻まれており、各トラックのアドレス情報が扇形のエリア21に揃うように記録されていれば、セクタの位置は各トラックで同じ位置に同じアドレスのセクタが位置することになる。このことは、セクタアドレス25は全てのトラックで隣接するアドレスが同一であるので、トラックアドレス24のようにデータが変化することが無いことを意味している。言い換えると、セクタアドレス25は、隣接したアドレスが同一であるためクロストーク量が一定となり、オフセットの形で信号が付加されるだけでノイズ成分は発生しない。これにより、トラックアドレス24の情報に限り該情報の「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように決定すればよく、制御が簡略化され、またセクタアドレスは任意の変換が可能となる。

【0016】図4は、本発明のデータ変換テーブルを表す図である。この表はアドレス26に対して記録データ(グレイコード)27を対応させてテーブルにしたものである。グレイコードは、隣接するアドレスのデータの数が常に1ビット異なるように構成されたコードである。このグレイコードを利用すれば、容易に所望のアドレスを生成することができる。この記録データ27は図から明らかなように必ずしもアドレス26の順番に配列していない。これがグレイコードの特徴であり、あくまでも、アドレスと記録データが対応付けられていれば、順番に配列される必要はない。これにより、隣接するアドレスのデータの数が常に1ビット異なるように配列される。この利点を更に明確にするために、アドレス26に対して単純に対応させたバイナリデータ28と、その時のデータの相違点29を参照して説明する。バイナリデータ28を3ビットで表現し、0～7までを「000」から「111」で表現すると、アドレス0と1の間はデータの相違は1ビットであるが、アドレス3と4の間は3ビット全てが異なってしまう。また、その他の部分でも2ビット異なる部分が2箇所発生する。これから明らかなように、グレイコードがアドレスを生成する上で如何に有用かがわかる。このように、隣接するトラックアドレスのデータを1ビット異なるように形成するために、人が自ら作成するのでは労力が大きすぎるし、また、間違いが発生する恐れもある。そこで、グレイコードにより自動的に振り分けられ、迅速にまた正確にア

ドレス情報を生成できる。

【0017】図5は、本発明の第2の実施例のトラックアドレスをビットにより形成した図である。記録媒体上にビットと呼ばれる穴を形成し、その穴の有無でデータを読む技術は周知である。このビットの技術を使いトラックアドレスをセクタ32間に形成する。これはトラックに記録されたデータを読む場合、そのビームスポット35は隣接トラックエッジに重なる(ハッチングの部分36)程度の大きさであり、そのため若干の回り込みは避けられない。しかし、ビームのパワー分布は一般にガウシアン分布であり、中心が最も強く、周辺に行くと急激に弱まる。そこで、アドレスデータをビットにより形成して、この回り込みによる影響を極力少なくすることが好ましい方法である。さらに、前記のグレイコードの手法を併用すれば更に好ましい結果が期待できる。例えば、トラック1にビット30、31を形成し、隣のトラック2に数が1つ少ないビット33を形成し、さらにトラック3には数を1つ減らしてビットを形成しない。そしてトラック4にビット34を形成して1つ増加する。これにより、更に隣接トラックからのクロストークを少なくすることができる。勿論、この他のビット配列で行っても構わない。

【0018】図6は本発明の第3の実施例のクロック用モノトーンの図である。図3でセクタアドレスは、隣接したアドレスが同一であるためクロストーク量が一定となり、オフセットの形で信号が付加されるだけでノイズ成分は発生しないことを述べた。これと同様に、隣接トラックの位相が同じクロック用モノトーン41もノイズ成分は発生しない。従って、アドレス40に続いて振幅を可能な限り多くすることはS/Nの点でも有利である。可能な限りとは、あまり大きくするとクロストークのオフセット量が大きくなり、オフセットの制御範囲を超えてしまう可能性があるからである。これにより、クロック信号や移動制御用の信号のS/Nが向上し、さらに高度な制御が可能となる。

【0019】図7は、本発明の第4の実施例のクロック用モノトーンの図である。図7が図6と異なる点は、クロック用モノトーン43の振幅がa、b、c、dと段階的に暫時大きくなる点である。このクロック用モノトーン43はクロック信号として使用されるため、外部の増幅器等で増幅される。そのとき信号が飽和したり欠落しないように一定の増幅率にするAGC(Automatic Gain Control)を行う。しかし、AGCも入力信号が突然大きくなると追従されない場合がある。これを防止するため徐々に信号レベルを大きくするのが好ましい。こうすることにより、クロック用モノトーン43は、アドレス部42との境界からクロック用モノトーン43の振りを段階的に大きくするので、AGCが良好に作用して正確なクロック信号を生成することができる。

【0020】

【発明の効果】以上記載のごとく本発明によれば、請求項1は、相互に隣接するトラックの前記アドレスを示す情報の「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように前記アドレスの情報を決定するので、クロストークの発生を最小にすることができる。請求項2は、トラックアドレスの情報に限り該情報の「0」若しくは「1」の数が1ビット異なるように決定するので、制御が簡略化され、またセクタアドレスは任意の変換が可能となる。請求項3、10は、トラックアドレスの情報は、グレイコードにより生成されるので、迅速にまた正確にアドレス情報を生成できる。請求項4は、アドレスを示す情報は、該情報の変化点において位相を変化させる位相変調により変調されているので、変調と復調が比較的簡単に可能であり、ノイズに強くすることができる。請求項5、11は、アドレスを示す部分以外の溝は、変調されていない基本波で溝が形成されているので、記録時のクロック信号の生成や媒体の移動制御が可能となりより高度な制御ができる。請求項6、12は、前記基本波の1周期の位置が、媒体の中心からの角度が略同角度になる位置に形成されるので、隣接トラックからのクロストークを少なくすることができる。請求項7、13は、変調していない基本波は、前記アドレスを示す部分より振幅を大きく形成したので、信号のS/Nが向上しさらに高度な制御が可能となる。請求項8、14は、基本波部分は、前記アドレス部との境界から前記基本波の振幅を段階的に大きくするので、AGCが良好に作用して正

確なクロック信号を生成することができる。請求項9は、相互に隣接するトラックの前記アドレスを示す前記ビットの数が1ビット分異なるように前記アドレスの情報を決定するので、隣接トラックからのクロストークを少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の情報記憶媒体を用いた光ディスクドライブ装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施例の隣接するトラックのアドレスの位置を示す図であり、(a)は記録媒体上のアドレスの記録位置を示す図、(b)はそのアドレスをウォブル変調した相互の隣接トラックからのアドレス波形を示す図である。

【図3】本発明のアドレス部の構成を示す図である。

【図4】本発明のデータ変換テーブルを表す図である。

【図5】本発明の第2の実施例のトラックアドレスをビットにより形成した図である。

【図6】本発明の第3の実施例のクロック用モノトーンの図である。

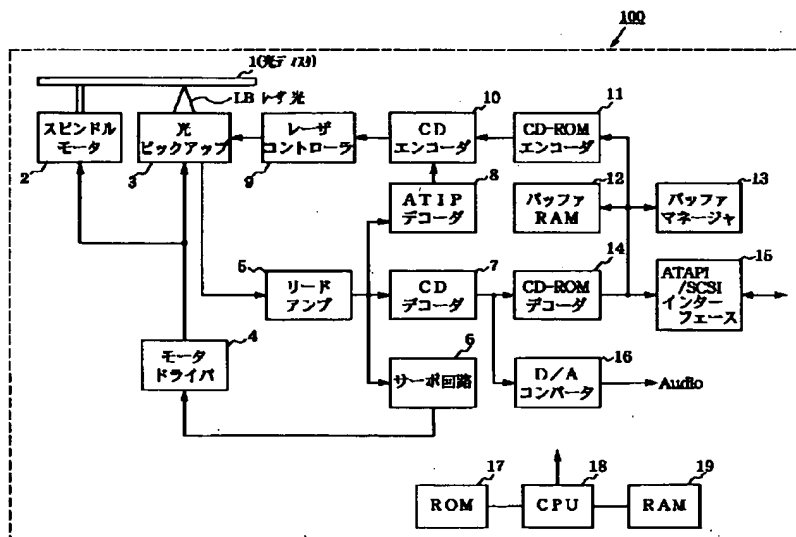
【図7】本発明の第4の実施例のクロック用モノトーンの図である。

【図8】従来のアドレス記録方式の例を示す図である。

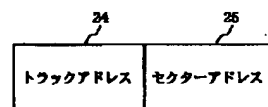
【符号の説明】

1 光ディスク、2 スピンドルモータ、3 光ピックアップ、4 モータドライバ、5 リードアンプ、6 サーボ回路、8 ATIPデコーダ、10 CDエンコーダ、11 CD-ROMエンコーダ、12 バッファRAM、13 バッファマネージャ、14 CDデコーダ、15 ATAPI/SCSIインターフェース、16 D/Aコンバータ、17 ROM、18 CPU、19 RAM

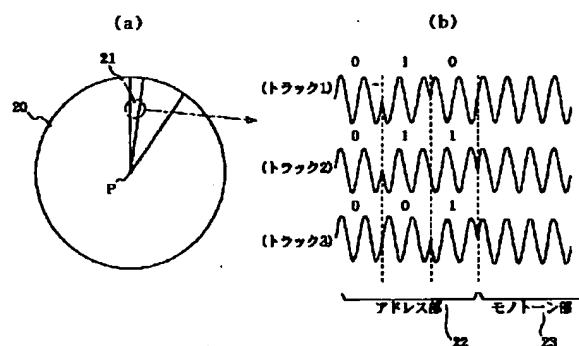
【図1】



【図3】



【図2】

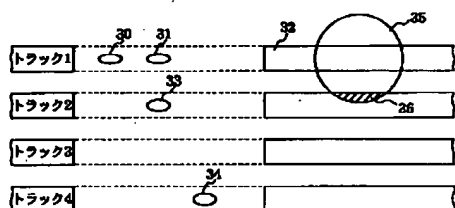


【図4】

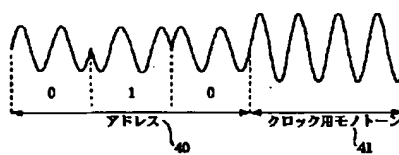
アドレス	記憶データ(ワード)	バイナリデータ	データの相違点
0	000	000	1
1	001	001	2
2	011	010	1
3	111	011	3
4	101	100	1
5	100	101	1
6	110	110	2
7	010	111	1

データ変換テーブル

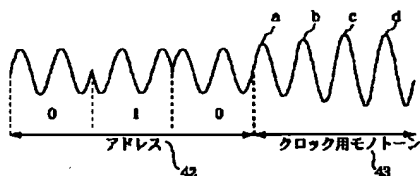
【図5】



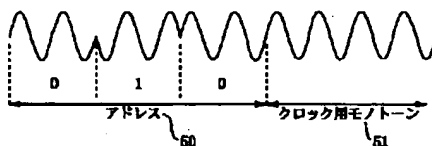
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 阪上 弘文
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 竹内 弘司
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

Fターム(参考) 5D029 WA02 WA31

5D090 AA01 DD03 FF45 GG03 GG27